

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/011127

International filing date: 17 June 2005 (17.06.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-276829
Filing date: 24 September 2004 (24.09.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 29 July 2005 (29.07.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

2 0 0 4 年 9 月 2 4 日

出 願 番 号
Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 2 7 6 8 2 9

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 2 7 6 8 2 9

出 願 人
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 7 月 1 3 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	2032460242
【提出日】	平成16年 9月24日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	G11B 7/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内
【氏名】	鳴海 建治
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

光学的情報記録媒体にレーザ光を照射し光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

少なくとも記録パワーと消去パワーを含む、複数のパワーレベルの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で前記マークを形成し、

異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する

光学的情報記録再生方法であって、

第1の線速度 v_1 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させてテスト信号を記録したときに、再生信号のジッタが所定の値を下回る前記記録パワーのしきい値を P_{pth1} 、

v_1 より高い第2の線速度 v_2 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させて前記テスト信号を記録したときに、前記再生信号のジッタが所定の値を下回る前記記録パワーのしきい値を P_{pth2} とし、

線速 v_1 で前記情報を記録するときの前記記録パワーを P_{p1} 、線速 v_2 で前記情報を記録するときの前記記録パワーを P_{p2} とした場合、

$(P_{p1}/P_{pth1}) < (P_{p2}/P_{pth2})$ となるように、前記情報を記録するときの前記記録パワーを制御することを特徴とする

光学的情報記録方法。

【請求項2】

前記再生信号のジッタの代わりに、再生信号のエラーレートに基づく値を用いることを特徴とする

請求項1に記載の光学的情報記録方法。

【請求項3】

前記再生信号のジッタの代わりに、再生信号の変調度に基づく値を用いることを特徴とする

請求項1に記載の光学的情報記録方法。

【請求項4】

請求項1に記載の方法で情報を記録する光学的情報記録媒体であって、

P_{p1}/P_{pth1} および P_{p2}/P_{pth2} の値を表す情報を記録することを特徴とする

光学的情報記録媒体。

【請求項5】

請求項1に記載の方法で情報を記録する光学的情報記録媒体であって、

P_{p1} および P_{p2} の値を表す情報を記録することを特徴とする

光学的情報記録媒体。

【請求項6】

光学的情報記録媒体にレーザ光を照射し光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

少なくとも記録パワーと消去パワーを含む、複数のパワーレベルの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で前記マークを形成し、

異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する

光学的情報記録再生方法であって、

第1の線速度 v_1 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させてテスト信号を記録したときの、再生信号のアシメトリを a_1 、

v_1 より高い第2の線速度 v_2 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させて前記テスト信号を記録したときに、前記再生信号のアシメトリを a_2 とした場合、

$a_1 < a_2$ となるように、前記情報を記録するときの前記記録パワーを制御することを特徴とする

光学的情報記録方法。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の方法で情報を記録する光学的情報記録媒体であって、

a 1 および a 2 の値を表す情報を記録することを特徴とする
光学的情報記録媒体。

【請求項 8】

前記光学的情報記録媒体の記録層が相変化材料からなり、Ge と Te を含み、さらに Sn と Bi のうちいずれかを含むことを特徴とする

請求項 5 または 7 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 9】

トラックを複数のセクタに分割し、前記セクタと前記セクタとの間にエンボストラックを有し、前記エンボストラックの中心と各前記セクタの記録トラックの中心とをずらすことを特徴とする

請求項 5 または 7 に記載の光学的情報記録媒体。

【請求項 10】

消去パワーを固定して前記記録パワーを変化させる代わりに、前記消去パワーと前記記録パワーとの比を一定にして前記記録パワーを変化させることを特徴とする

請求項 1 または 6 に記載の光学的情報記録方法。

【請求項 11】

前記第 1 の線速度 v_1 と、前記第 2 の線速度 v_2 の間の線速度 v において、

記録パワーを P_p としたとき、

線速度 v の増大に応じて、 P_p を増大させるように前記記録パワーを制御することを特徴とする

請求項 1 または 6 に記載の光学的情報記録方法。

【請求項 12】

CAV 記録方式で光学的情報記録媒体に記録することを特徴とする

請求項 1 または 6 に記載の光学的情報記録方法。

【請求項 13】

前記記録パルス間のパワーレベルを前記消去パワーと異ならせることを特徴とする

請求項 1 または 6 に記載の光学的情報記録方法。

【請求項 14】

線速度 v_2 における前記記録パルス間のパワーレベルを、線速度 v_1 における前記記録パルス間のパワーレベルより高くすることを特徴とする

請求項 13 に記載の光学的情報記録方法。

【請求項 15】

光学的情報記録媒体にレーザー光を照射し光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

少なくとも記録パワーと消去パワーを含み、複数のパワーレベルの間で前記レーザー光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で前記マークを形成し、

異なる 2 種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する

光学的情報記録装置であって、

前記光学的情報記録媒体に記録する、異なる 2 種類の線速度を設定する線速度設定回路と、

前記線速度設定回路の設定結果に応じて前記記録パルスまたは前記記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、

前記記録パルス列に基づき前記複数のパワーレベルで前記レーザー光を照射するレーザー駆動回路と

再生信号のジッタを検出するジッタ検出回路とを備え、

第 1 の線速度 v_1 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させてテスト信号を記録したときに、再生信号のジッタが所定の値を下回る前記記録パワーのしきい値を P_{pth1} 、

v 1より高い第2の線速度v 2で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させて前記テスト信号を記録したときに、前記再生信号のジッタが所定の値を下回る前記記録パワーのしきい値をP p t h 2とし、

線速v 1で前記情報を記録するときの前記記録パワーをP p 1、線速v 2で前記情報を記録するときの前記記録パワーをP p 2とした場合、

前記レーザ駆動回路は、 $(P p 1 / P p t h 1) < (P p 2 / P p t h 2)$ となるように、前記情報を記録するときの前記記録パワーを制御することを特徴とする

光学的情報記録装置。

【請求項16】

前記ジッタ検出回路の代わりに、再生信号のエラーレートを検出するエラーレート検出回路を備え、

前記記録パワーのしきい値P p t h 1とP p t h 2は、前記エラーレートに基づく値が所定の値を下回るしきい値を用いることを特徴とする

請求項15に記載の光学的情報記録装置。

【請求項17】

前記再生信号のジッタの代わりに、再生信号の変調度を検出する変調度検出回路を備え、

前記記録パワーのしきい値P p t h 1とP p t h 2は、前記変調度に基づく値が所定の値を下回るしきい値を用いることを特徴とする

請求項15に記載の光学的情報記録装置。

【請求項18】

光学的情報記録媒体にレーザ光を照射し光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、

少なくとも記録パワーと消去パワーを含む、複数のパワーレベルの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で前記マークを形成し、

異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する

光学的情報記録装置であって、

前記光学的情報記録媒体に記録する、異なる2種類の線速度を設定する線速度設定回路と、

前記線速度設定回路の設定結果に応じて前記記録パルスまたは前記記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、

前記記録パルス列に基づき前記複数のパワーレベルで前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路と

再生信号のアシメトリを検出するアシメトリ検出回路を備え、

第1の線速度v 1で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させてテスト信号を記録したときの、再生信号のアシメトリをa 1、

v 1より高い第2の線速度v 2で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させて前記テスト信号を記録したときに、前記再生信号のアシメトリをa 2とした場合、

前記レーザ駆動回路は、 $a 1 < a 2$ となるように、前記情報を記録するときの前記記録パワーを制御することを特徴とする

光学的情報記録装置。

【請求項19】

消去パワーを固定して前記記録パワーを変化させる代わりに、前記消去パワーと前記記録パワーとの比を一定にして前記記録パワーを変化させることを特徴とする

請求項15または18に記載の光学的情報記録装置。

【請求項20】

C A V記録方式で光学的情報記録媒体に記録することを特徴とする

請求項15または18に記載の光学的情報記録装置。

【請求項21】

前記記録パルス間のパワーレベルを前記消去パワーと異ならせることを特徴とする

請求項15または18に記載の光学的情報記録装置。

【請求項 22】

線速度 v_2 における前記記録パルス間のパワーレベルを、線速度 v_1 における前記記録パルス間のパワーレベルより高くすることを特徴とする

請求項 15 または 18 に記載の光学的情報記録装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】光学的情報記録方法、光学的情報記録装置および光学的情報記録媒体

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学的にデータを記録・再生する光学的情報記録媒体の記録再生方法および記録再生装置に関するもので、特に、複数の異なる線速度で記録する媒体に対する記録パワーの決定方法に関連するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、光学的にデータを記録する媒体として、光ディスク、光カード、光テープなどが提案・開発されている。その中でも光ディスクは、大容量かつ高密度にデータを記録・再生できる媒体として注目されている。

【0003】

例えば相変化型光ディスクの場合、以下に述べる方法でデータの記録再生が行われている。光ヘッドにより集束させた、再生パワーより強いレーザ光（このパワーレベルを記録パワーといい、 P_p で表す）を光ディスクの記録膜に照射して記録膜の温度を融点を越えて上昇させると、レーザ光の通過とともに溶融部分は急速に冷却されて非晶質（アモルファス）状態のマークが形成される。また、記録膜の温度を結晶化温度以上融点以下の温度まで上昇させる程度のレーザ光（このパワーレベルを消去パワーといい、 P_b で表す）を集束して照射すると、照射部の記録膜は結晶状態になる。

【0004】

このようにして、媒体にはデータ信号に対応した非晶質領域であるマークと結晶領域であるスペースとからなる記録パターンが形成される。そして結晶と非晶質との反射率の相違を利用して、データの再生が行われる。

【0005】

上で述べたように、媒体にマークを形成するためには、レーザ光のパワーレベルを少なくとも消去パワーと記録パワーとの間で変調して発光させることが必要である。この変調動作に用いるパルス波形を記録パルスと呼ぶ。1つのマークを複数の記録パルスで形成する記録方法もすでに多数開示されている。この複数の記録パルスを記録パルス列と呼ぶ。記録パルス列の例を図10(a)に示す。記録パルス列の先頭部にあるパルスを前端パルス501、最後部にあるパルスを後端パルス503、前端パルスと後端パルスとの間にあるパルスをマルチパルス502と呼ぶ。記録パルス列を構成する記録パルスの数は記録符号長（すなわち、チャネルクロック周期 T_w に対する記録符号の長さ）によって変化し、最短符号長では記録パルスの数が1個になる場合もある。この記録パルス列に基づいて、レーザ光の強度を図10(b)のように変調する。その結果、図10(c)に示すようにトラック301上にマーク302が形成される。

【0006】

また、記録パルス列の代わりに、図11に示すように先頭部と最後部のパワーレベルを変化させたレーザ発光波形によりマークを形成する方法も開示されている。

【0007】

現在、DVDなどの光学的情報記録媒体では、主としてCLV（等線速度）記録が用いられている。これは、媒体全面にわたって線速度・転送レート・線密度をほぼ同じにして記録する方式である。この場合、媒体の回転速度は、媒体中の記録再生位置（すなわち半径位置）によって変化する。

【0008】

これに対して、媒体の回転速度と線密度を媒体全面にわたってほぼ一定とする、CAV（等角速度）記録方式が提案されている。CAV記録方式では、媒体を回転させるスピンドルモーターの回転変速制御が不要なため、スピンドルモーターおよびその制御回路を低コストで作製できる利点がある。また、記録再生位置のシーク動作後、所定の回転速度になるまで記録再生動作を待つ必要がないので、媒体に対するアクセス速度を短くすること

が可能である。

【0009】

一方、この方式では、媒体中の記録再生位置によって線速度と転送レートが変化する。したがって、記録再生位置によって、媒体におけるレーザ光の照射条件や加熱・冷却条件が変化することになる。

【0010】

ある特定の線速度（CAV記録の場合は記録再生位置）に対して、記録パワーを調整することで信号品質を良くする方法は、これまでに開示されている。

【0011】

その1つには、記録パワーや消去パワーを変化させてテスト信号を記録し、再生信号のアシメトリ値や変調度が最適条件となるように各パワーを決定する方法が開示されている（例えば特許文献1参照）。

【特許文献1】特開平10-64064号公報（第3-6頁、第9-10図）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

しかしながら、上記従来の記録再生方法では、変化させる線速度の範囲が広い場合に、線速度によって最適条件が異なるために、データを信号品質良くかつ安定に記録できないという課題を有していた。以下、その課題について説明する。

【0013】

高線速で記録する場合には、スピンドルモーターは高速で回転する。そのため、ディスクにわずかな面ふれや偏芯があっても、それがサーボ動作に与える影響が大きくなる。すなわち、ディスクに面ふれが存在すると、光ヘッドのアクチュエータは光軸方向に強く振られる。また、ディスクに偏芯が存在すると、アクチュエータはディスクの面と平行な方向に強く振られることになる。この振られがアクチュエータの応答特性以上に強くなると、アクチュエータがディスクの面ふれや偏芯に追従しきれなくなり、デフォーカスやオフトラックが生じて信号が安定に記録できなくなるという課題が存在した。

【0014】

一方、低線速で記録するときには、レーザスポットと媒体との相対速度が遅く、レーザ照射による熔融後の冷却速度も遅くなるので、熔融部周辺から再結晶化が進行して残った部分がマークになる。そのため、図12に示すように、マーク302の大きさよりも熔融領域303は大きくなり、熔融領域の端はトラック301（すなわちガイド溝またはランド）の壁にまで達する。その結果、壁の微細な形状（がたつき）に影響を受けて、壁に達した熔融領域の一部で再結晶化が起こらず、マークの一部が壁304に貼り付く現象が生じた。そのためにマーク形状が歪んで再生信号の品質が低下する課題があった。

【0015】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、同一の媒体に対し広い線速度範囲に渡って安定かつ良好な信号品質でデータを記録再生できる光学的情報記録方法、光学的情報記録装置および光学的情報記録媒体を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0016】

前記目的を達成するため、本発明に係る第1の光学的情報記録方法は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射し光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、少なくとも記録パワーと消去パワーを含む、複数のパワーレベルの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で前記マークを形成し、異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する光学的情報記録再生方法であって、第1の線速度 v_1 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させてテスト信号を記録したときに、再生信号のジッタが所定の値を下回る前記記録パワーのしきい値を P_{pth1} 、 v_1 より高い第2の線速度 v_2 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させて前記テスト信号を記録したときに、前記再生信号のジッタが所

定の値を下回る前記記録パワーのしきい値を P_{pth2} とし、線速 v_1 で前記情報を記録するときの前記記録パワーを P_{p1} 、線速 v_2 で前記情報を記録するときの前記記録パワーを P_{p2} とした場合、 $(P_{p1}/P_{pth1}) < (P_{p2}/P_{pth2})$ となるように、前記情報を記録するときの前記記録パワーを制御することを特徴とする。

【0017】

この方法によれば、低線速度では歪みのないマークを形成することができるとともに、高線速度ではパワーマージンを確保して記録することができるので、広い線速度範囲にわたって信号品質良くデータを記録することが可能となる。

【0018】

また、本発明の第1の光学的情報記録方法については、再生信号のジッタの代わりに、再生信号のエラーレートや再生信号の変調度に基づく値を用いても良い。また、消去パワーを固定して前記記録パワーを変化させる代わりに、前記消去パワーと前記記録パワーとの比を一定にして前記記録パワーを変化させても良い。これらの場合も、信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0019】

また、前記目的を達成するため、本発明に係る第2の光学的情報記録方法は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射し光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、少なくとも記録パワーと消去パワーを含む、複数のパワーレベルの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で前記マークを形成し、異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する光学的情報記録再生方法であって、第1の線速度 v_1 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させてテスト信号を記録したときの、再生信号のアシメトリを a_1 、 v_1 より高い第2の線速度 v_2 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させて前記テスト信号を記録したときに、前記再生信号のアシメトリを a_2 とした場合、 $a_1 < a_2$ となるように、前記情報を記録するときの前記記録パワーを制御することを特徴とする。

【0020】

この方法によれば、低線速度では歪みのないマークを形成することができるとともに、高線速度ではパワーマージンを確保して記録することができるので、広い線速度範囲にわたって信号品質良くデータを記録することが可能となる。

【0021】

また、本発明の第1または第2の光学的情報記録方法については、前記第1の線速度 v_1 と、前記第2の線速度 v_2 の間の線速度 v において、記録パワーを P_p としたとき、線速度 v の増大に応じて、 P_p を増大させるように前記記録パワーを制御するものであっても良い。この場合、中間の線速度での記録パワーを容易に決定することができる。

【0022】

また、本発明の第1または第2の光学的情報記録方法については、CAV記録方式で光学的情報記録媒体に記録することがより好ましい。この場合、媒体中の記録再生位置がどの場所であっても、信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0023】

また、本発明の第1または第2の光学的情報記録方法については、少なくとも1種類の前記記録符号長に対して、前記記録パルス間のパワーレベルを、前記消去パワーと異ならせるものであっても良い。この場合も、線速度に応じて記録時の冷却速度を最適に制御できるため、信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0024】

また、本発明の第1または第2の光学的情報記録方法については、線速度 v_2 における前記記録パルス間のパワーレベルを、線速度 v_1 における前記記録パルス間のパワーレベルより高くするものであっても良い。この場合、高線速度での記録時に冷却速度が過剰にならないよう制御できるため、オーバーライト時の消し残りが少なくなつて、高線速でさらに信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0025】

また、前記目的を達成するため、本発明に係る第1の光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射し光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、少なくとも記録パワーと消去パワーを含む、複数のパワーレベルの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で前記マークを形成し、異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する光学的情報記録装置であって、前記光学的情報記録媒体に記録する、異なる2種類の線速度を設定する線速度設定回路と、前記線速度設定回路の設定結果に応じて前記記録パルスまたは前記記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、前記記録パルス列に基づき前記複数のパワーレベルで前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路と再生信号のジッタを検出するジッタ検出回路とを備え、第1の線速度 v_1 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させてテスト信号を記録したときに、再生信号のジッタが所定の値を下回る前記記録パワーのしきい値を P_{pth1} 、 v_1 より高い第2の線速度 v_2 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させて前記テスト信号を記録したときに、前記再生信号のジッタが所定の値を下回る前記記録パワーのしきい値を P_{pth2} とし、線速 v_1 で前記情報を記録するときの前記記録パワーを P_{p1} 、線速 v_2 で前記情報を記録するときの前記記録パワーを P_{p2} とした場合、前記レーザ駆動回路は、 $(P_{p1}/P_{pth1}) < (P_{p2}/P_{pth2})$ となるように、前記情報を記録するときの前記記録パワーを制御することを特徴とする。

【0026】

この装置によれば、低線速度では歪みのないマークを形成することができるとともに、高線速度ではパワーマージンを確保して記録することができるので、広い線速度範囲にわたって信号品質良くデータを記録することが可能となる。

【0027】

また、本発明の第1の光学的情報記録装置については、前記ジッタ検出回路の代わりに、再生信号のエラーレートを検出するエラーレート検出回路を備え、前記記録パワーのしきい値 P_{pth1} と P_{pth2} は、前記エラーレートに基づく値が所定の値を下回るしきい値を用いるものであっても良い。また、前記再生信号のジッタの代わりに、再生信号の変調度を検出する変調度検出回路を備え、前記記録パワーのしきい値 P_{pth1} と P_{pth2} は、前記変調度に基づく値が所定の値を下回るしきい値を用いるものであっても良い。これらの場合も、信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0028】

また、本発明の第1の光学的情報記録装置については、消去パワーを固定して前記記録パワーを変化させる代わりに、前記消去パワーと前記記録パワーとの比を一定にして前記記録パワーを変化させるものであって良い。この場合も、信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0029】

また、前記目的を達成するため、本発明に係る第2の光学的情報記録装置は、光学的情報記録媒体にレーザ光を照射し光感応性記録膜の光学的特性を変化させてマークまたはスペースを形成し、少なくとも記録パワーと消去パワーを含む、複数のパワーレベルの間で前記レーザ光のパワーを切り換えた記録パルスまたは記録パルス列で前記マークを形成し、異なる2種類の線速度で、同一の前記光学的情報記録媒体に情報を記録する光学的情報記録装置であって、前記光学的情報記録媒体に記録する、異なる2種類の線速度を設定する線速度設定回路と、前記線速度設定回路の設定結果に応じて前記記録パルスまたは前記記録パルス列を発生する記録パルス発生回路と、前記記録パルス列に基づき前記複数のパワーレベルで前記レーザ光を照射するレーザ駆動回路と再生信号のジッタを検出するジッタ検出回路とを備え、前記再生信号のアシメトリを検出するアシメトリ検出回路を備え、第1の線速度 v_1 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させてテスト信号を記録したときの、再生信号のアシメトリを a_1 、 v_1 より高い第2の線速度 v_2 で、前記消去パワーを固定し前記記録パワーを変化させて前記テスト信号を記録したときに、前記再生信号のアシメトリを a_2 とした場合、前記レーザ駆動回路は、 $a_1 < a_2$ となるよう

に、前記情報を記録するときの前記記録パワーを制御することを特徴とする。

【0030】

この装置によれば、低線速度では歪みのないマークを形成することができるとともに、高線速度ではパワーマージンを確保して記録することができるので、広い線速度範囲にわたって信号品質良くデータを記録することが可能となる。

【0031】

また、本発明の第1または第2の光学的情報記録装置については、CAV記録方式で光学的情報記録媒体に記録することがより好ましい。この場合、媒体中の記録再生位置がどの場所であっても、信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0032】

また、本発明の第1または第2の光学的情報記録装置については、少なくとも1種類の前記記録符号長に対して、前記記録パルス間のパワーレベルを、前記消去パワーと異ならせるものであっても良い。この場合も、線速度に応じて記録時の冷却速度を最適に制御できるため、信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0033】

また、本発明の第1または第2の光学的情報記録装置については、線速度 v_2 における前記記録パルス間のパワーレベルを、線速度 v_1 における前記記録パルス間のパワーレベルより高くするものであっても良い。この場合、高線速度での記録時に冷却速度が過剰にならないよう制御できるため、オーバーライト時の消し残りが少なくなって、高線速でさらに信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0034】

また、前記目的を達成するため、本発明に係る光学的情報記録媒体は、上記第1の光学的情報記録方法または第2の光学的情報記録方法で記録する光学的情報記録媒体であって、前記 P_{p1}/P_{pth1} および前記 P_{p2}/P_{pth2} の値または前記 P_{p1} および前記 P_{p2} の値または前記 a_1 および前記 a_2 の値を表す情報を前記光学的情報記録媒体に記録することを特徴とする。

【0035】

この媒体によれば、媒体を光学的情報記録装置に装着後、すぐに線速度に応じた記録パワーを決定することができる。

【0036】

また、本発明の光学的情報記録媒体については、前記光学的情報記録媒体の記録層が相変化材料からなり、GeとTeを含み、さらにSnとBiのうちいずれかを含むことがより好ましい。この場合、高線速の記録でオーバーライト時の消し残りを少なくできるもので、さらに信号品質良くデータを記録することが可能になる。

【0037】

また、本発明の光学的情報記録媒体については、トラックを複数のセクタに分割し、前記セクタと前記セクタとの間にエンボストラックを有し、前記エンボストラックの中心と各前記セクタの記録トラックの中心とをずらすものであることがより好ましい。この場合、高線速の記録時にエンボストラックと記録トラックとの境界でアクチュエータが振られてオフトラックが生じても、安定に記録することが可能になる。

【発明の効果】

【0038】

以上に述べたように、本発明の光学的情報記録方法によれば、ジッタがしきい値となるパワーに対する記録パワーの比を低線速では相対的に小さく、高線速では相対的に大きくすることにより、広い線速度範囲にわたって信号品質良く情報を記録することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

【0040】

(実施の形態1)

まず、本発明の第1の実施の形態における光学的情報記録再生方法において、テスト記録して記録パワーを求める場合の動作を図1～図4を用いて説明する。

【0041】

図1は本発明の実施形態の記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。

【0042】

1はデータを記録再生する光ディスクで、2は記録再生装置全体を制御するシステム制御回路である。3は記録する情報に応じて2値化された記録データ信号を発生させる変調回路で、4は記録データ信号に応じてレーザを駆動するパルスが発生させる記録パルス発生回路である。

【0043】

5は記録パルス生成回路が出力するパルスに応じて、光ヘッド6内のレーザを駆動させる電流を変調するレーザ駆動回路である。6は光ヘッドであり、レーザ光を集束して光ディスク1に照射する。7は光ディスクの線速度（すなわち、回転数）を制御する線速度設定回路、8は光ディスク1を回転させるスピンドルモーターである。9は光ディスク1からの反射光に基づく再生信号の波形処理を行なう再生信号処理回路であり、10は再生信号のジッタ値を得るためのジッタ検出回路である。

【0044】

次に、図2のフローチャート、および図3～図4の動作図を用いて、本実施形態の記録再生装置の動作について説明する。

【0045】

図2は本実施形態でテスト記録するときの動作を示すフローチャートである。図3は本実施形態で線速度を低くして記録する場合の、記録パワーとジッタおよびトラックの状態の関係を示す図である。図5は線速度を高くして記録する場合の、記録パワーとジッタおよびトラックの状態の関係を示す図である。

【0046】

図3および図4の各図において、(a)は記録パワーとジッタとの関係を示すグラフ、(b)は記録パワーを変化させたときのトラックへの記録状態である。

【0047】

記録時には、まず、線速度設定工程ステップ201（以下、S201のように略記する）により、システム制御回路2の命令に基づいて線速度設定回路7がスピンドルモーター8の回転数を制御し、光ディスク1を所定の線速度で回転させる。シーク動作工程S202により、光ヘッド7が光ディスク1上の所定のテスト記録領域にシークする。

【0048】

まず、本実施形態で低線速度 v_1 で記録する（すなわち、低い転送レートで記録する）場合のテスト記録動作について説明する。

【0049】

パワー設定工程S203により、システム制御回路2が、記録パワーと消去パワーを初期値に設定して、レーザ駆動回路6にパワー設定信号11を送出する。この初期値は、記録再生装置があらかじめ持っている値であっても良い。また、光ディスク1のコントロールトラック領域上に、初期値のパワーを表す情報が記録されているのであれば、この情報を読み出すことにより設定するものであっても良い。

【0050】

テスト信号記録工程S204により、システム制御回路2からのテスト信号情報が、図変調回路3により変調される。変調回路3は、所定の変調則で変調して、記録パルス発生回路4に変調信号12を送出する。記録パルス発生回路4は変調信号12をもとにして、記録パルスまたは記録パルス列からなる記録パルス信号13をレーザ駆動回路5に送出する。レーザ駆動回路5はレーザ光14のパワーレベルを変調させ、レーザ光14がトラック上にテスト信号に対応するマークを形成する。

【0051】

記録信号再生工程S205により、テスト信号を記録したトラックを再生する。再生信

号には再生信号処理回路 9 でイコライズや 2 値化等の信号処理が施される。

【0052】

ジッタ検出工程 S 2 0 6 により、信号処理した再生信号のジッタ値を検出する。

【0053】

しきい値判定工程 S 2 0 7 により、システム制御回路 2 にて、検出したジッタ値が所定のしきい値であるか否かを判定する。このときのしきい値としては、十分に大きなマークが形成されてジッタが最良になる値付近の値よりは、マークが形成しはじめる付近の値の方が好ましい。これは記録パワー変化に対するジッタの変化が大きいため、検出誤差やばらつきの影響を受けることなく、マークが形成され始めるしきい値が明瞭に検出できるからである。

【0054】

もしジッタ値がしきい値に等しくない場合は、記録パワー変化工程 S 2 0 8 により、記録パワーを所定の間隔で変化させて、再度テスト記録工程 S 2 0 4 に戻る。ジッタ値がしきい値に十分近い値になるまで、テスト記録工程 S 2 0 4 ～記録パワー変化工程 S 2 0 8 を繰り返す。

【0055】

ジッタ値がしきい値に十分近い値に達すれば、記録パワー決定工程 S 2 0 9 により、実際に情報を記録する時の記録パワー P_{p1} を求める。このために、まずジッタ値がしきい値に十分近い値になったときの記録パワー（これを P_{pth1} とする）を求める。この値から、 P_{p1} は次のようにして計算する。

【0056】

$$P_{p1} = P_{pth1} \times C1$$

ここで $C1$ は、低線速記録の場合に対応する一定の係数である。

【0057】

これで記録パワーを求めるテスト記録は終了し、求めた記録パワー P_{p1} を用いて、実際の情報を光ディスク 1 に記録することになる。

【0058】

本実施形態で高線速度 $v2$ で記録する（すなわち、高い転送レートで記録する）場合の、テスト記録動作については、基本的には上述の低線速度 $v1$ の場合と同様である。低線速度の場合と異なるのは、線速度設定工程 S 2 0 1 によりスピンドルモーター 8 を高線速度で回転させること、テスト信号記録工程 S 2 0 4 により高い転送レートに対応したテスト信号を記録すること、しきい値判定工程 S 2 0 7 によりジッタ値がしきい値に十分近い値になったときの記録パワー（これを P_{pth2} とする）を求め、この値から、記録パワー P_{p2} を次のようにして計算することである。

【0059】

$$P_{p2} = P_{pth2} \times C2$$

ここで $C2$ は、高線速記録の場合に対応する一定の係数である。

【0060】

ここで、高線速記録時の係数 $C2$ は低線速記録時の係数 $C1$ より大きくすることが望ましい。このことを図 3 および図 4 を用いて説明する。

【0061】

図 3 および図 4 は、それぞれ低線速度 $v1$ と高線速度 $v2$ で記録する場合に、ジッタ、溶融領域およびマーク形状が記録パワーに依存して変化する状態を説明する図である。図 3 (a) と図 4 (a) はジッタの変化を、図 3 (b) と図 4 (b) はトラック 301 上のマーク 302 と溶融領域 303 の形状の変化を示す。

【0062】

低線速 $v1$ で記録するときには、レーザ光による照射で溶融した後、溶融領域 303 周辺から再結晶化が進行する。記録パワーをしきい値 P_{pth1} から増大させていくと溶融領域 303 が拡大するが、同時に再結晶化領域（すなわち、溶融領域 303 からマーク 302 の領域を除いた部分）も拡大する。したがって記録パワーの増大に伴うマーク 302

の拡大の度合は、溶融領域の拡大する度合よりも緩やかになる。その結果、ジッタ値も緩やかに良くなる傾向を示す（図3の（A）点から（B）点へのジッタ変化および記録状態の変化を参照）。

【0063】

しかし、さらに記録パワーを増大させると、溶融領域303がトラックの壁304に達する。その結果、壁の微細な形状（かたつき）に影響を受けて、壁に達した溶融領域の一部で再結晶化が起らず、マーク302の一部分が壁304に貼り付いて形状の歪みが生じる。これにより、記録パワーを増大させたときのジッタ値は一転して急激に悪化することになる（図3の（B）点から（C）点へのジッタ変化および記録状態の変化を参照）。それゆえ、低線速 v_1 で良好なジッタで記録するためには、ジッタがしきい値となる P_{p1} に対してあまり高い記録パワーに設定できないことがわかる。

【0064】

一方、高線速 v_2 で記録するときにはレーザスポットと媒体との相対速度が速いために、レーザ光による照射で溶融した後、急冷でアモルファスが形成されやすい。すなわち、溶融領域303周辺からの再結晶化は進行しにくく、記録パワーをしきい値 P_{p2} から増大させても再結晶化領域はあまり拡大しない。したがって、記録パワーを増大させると、溶融領域303の拡大にほぼ比例してマーク302の大きさも拡大する。その結果、低線速 v_1 の記録と比較するとジッタ値は急激に良くなる傾向を示す（図4の（A）点から（B）点へのジッタ変化および記録状態の変化を参照）。

【0065】

高線速記録の場合には再結晶化領域が拡大しにくいので、さらに記録パワーを増大させてマーク302を大きくしても溶融領域303は壁304に達しない。そのため、ジッタの悪化は小さい（図4の（B）点から（C）点へのジッタ変化および記録状態の変化を参照）。

【0066】

高線速で安定に情報を記録するために問題となるのは、記録膜の溶融—マーク形成過程よりも、むしろ光ディスク1の機械的な特性である。前述したように、ディスクにわずかな面ふれや偏芯があると、ディスクが高速で回転した時に、アクチュエータを動かすサーボがその面ふれや偏芯に追従しきれなくなり、結果的にデフォーカスやオフトラックといった現象を引き起こす。これらの現象は、本来レーザ光を照射してマークを形成しようとしている部分に与える、実効的なパワーを低下させることになる。

【0067】

高線速 v_2 で記録する際にこのような現象が生じた場合でも、安定かつジッタを良好に記録するためには、ジッタがしきい値となる P_{p1} に対して、低線速 v_1 に比べ相対的に高い記録パワーに設定するのが望ましい。高線速記録の場合は、高い記録パワーで記録してもマークが壁に貼り付くことによるジッタの悪化は生じない。したがって、実効的なパワーが低くなってもジッタを良好に記録できるように、余裕を持った高い記録パワーで記録するのが良いことになる。

【0068】

以上述べたように、本実施形態のポイントは、ジッタがしきい値となるパワーに対する記録パワーの比を低線速では相対的に小さく、高線速では相対的に大きくする。すなわち、 $(P_{p1}/P_{p1th1}) < (P_{p2}/P_{p2th2})$ としていることである。

【0069】

これにより、低線速記録ではマークの壁への貼り付きを抑制して歪みのないマークを形成する。それとともに、高線速度では面ふれや偏芯に起因してデフォーカス・オフトラックが生じてもジッタを悪化させることなく安定に記録することができるので、広い線速度範囲にわたって信号品質良く情報を記録できるという特別の効果を奏する。

【0070】

なお本実施形態では、ジッタ検出回路10で再生信号のジッタを検出するものとしたが、ジッタ検出回路10の代わりにエラーレート検出回路を設け、エラーレートがしきい値

となる記録パワーから情報を記録するときの記録パワーを求めるものであっても良い。一般的な記録再生装置では、エラーレートを検出する機能は再生信号から情報を復調する回路に備わっているので、特別な付加回路を必要としないメリットがある。

【0071】

また、ジッタ検出回路10の代わりに変調度検出回路を設け、変調度がしきい値となる記録パワーから情報を記録するときの記録パワーを求めるものであっても良い。このときの変調度のしきい値としては、変調度の絶対値をしきい値として用いる方法の他に、(変調度/記録パワー)の微分係数をしきい値として用いる方法でも良い。すなわち図5(a)に示すように、(変調度/記録パワー)の微分係数 $\alpha = dm/dP_p$ を求める。図5(b)に示すように記録パワーが変化したときの α の変化を求め、 α がしきい値 α_{th} になる記録パワーを P_{pth1} または P_{pth2} とする。この方法でもしきい値を正確に求めることができる。

【0072】

変調度に基づく値をしきい値とする別の形態として、図5(c)に示すように(変調度×記録パワー)の値を β とし、記録パワーが変化したときの β の変化を求め、 β がしきい値 β_{th} になる記録パワーを各線速で求めるものであっても、しきい値を正確に求めることができる。

【0073】

上記の他にも、各線速で所定の大きさのマークが形成され始める記録パワー P_{pth1} または P_{pth2} を求めることができるものであれば、どんなしきい値を用いるものであっても本発明に適用させることが可能である。

【0074】

(実施の形態2)

次に、図6の記録再生装置の構成、および図7のフローチャートを用いて、本発明に係る実施の形態2の記録再生装置の動作について説明する。

【0075】

図6は本発明の実施の形態2の記録再生装置の概略構成を示すブロック図である。実施の形態1と異なるのは、ジッタ検出回路10の代わりにアシメトリ検出回路601を設けていることである。

【0076】

図7は本実施形態でテスト記録するときの動作を示すフローチャートである。

【0077】

テスト記録のスタート後、記録信号再生工程S705までは実施の形態1と同様である。異なるのはアシメトリ検出工程S706により、アシメトリ検出回路601が再生信号のアシメトリを検出することである。アシメトリは再生信号の非対称性を示す値である。アシメトリを求める方法を図8を用いて説明する。図8(a)(b)はそれぞれアシメトリが大きい場合と小さい場合の再生波形とトラック上の記録状態を示す図である。再生信号振幅の上のレベルをIH、下のレベルをIL、中央のレベルをIc、平均レベルをIaとすると、アシメトリaは以下の式により求められる。

【0078】

$$a = (I_c - I_a) / (I_H - I_L)$$

すなわち、マークが長く(大きく)なるとアシメトリは大きくなることになる。

【0079】

低線速v1のアシメトリの所定値a1とし、高線速v2のアシメトリを所定値a2とする。このとき、a1よりもa2を大きい値とすることが必要である。そしてテスト記録工程S704～記録パワー変化工程S708を繰り返して、低線速v1でアシメトリがa1となる記録パワーを求める。

【0080】

記録パワー決定工程S709により、実際に情報を記録するときの記録パワー P_{p1} はアシメトリa1となる記録パワーとする。これで、低線速で記録パワーを求めるテスト記

録は終了する。

【0081】

高線速 v_2 の場合も同様にして、アシメトリが a_2 となる記録パワー P_{p2} を求め、このパワーを実際に情報を記録するときの記録パワーとする。

【0082】

このようにして、再生信号のアシメトリを低線速では相対的に小さく、高線速では相対的に大きくする。これにより、第1の実施形態と同様に、低線速記録ではマークの壁への貼り付きを抑制して歪みのないマークを形成し、高線速度では面ふれや偏芯に起因してデフォーカス・オフトラックが生じてもジッタを悪化させることなく安定に記録することができる。それゆえ、広い線速度範囲にわたって信号品質良く情報を記録できるという特別の効果を奏する。

【0083】

なお、本発明の実施の形態1および実施の形態2では、消去パワーを固定して記録パワーを変化させるものとしたが、消去パワーと記録パワーの比を一定にして変化させてしきい値を得るものであっても、上述と同様の効果を得ることができる。

【0084】

また、上記の各実施形態において、 v_1 と v_2 における記録パワーはテスト記録から決定するものとしたが、 v_1 と v_2 における記録パワー P_{p1} ・ P_{p2} または係数 C_1 ・ C_2 またはアシメトリ a_1 ・ a_2 を媒体のコントロールトラック（すなわち、媒体に関する情報を記録する領域）に記録しておけば、媒体を光学的情報記録装置に装着後、すぐに線速度に記録パワーを決定することができる利点が生ずる。このパワーレベルの情報は、光学的情報記録装置が媒体に記録するものであってもよいし、媒体の製造時にあらかじめ記録するものであってもよい。

【0085】

また、媒体は記録層が相変化材料からなり、GeとTeを含み、さらにSnとBiのうちいずれかを含むことがより好ましい。この場合、高線速の記録でオーバーライト時の消し残りを少なくできるので、さらに信号品質良くデータを記録することが可能となる利点を生ずる。

【0086】

さらに、媒体のトラックを複数のセクタに分割し、前記セクタと前記セクタとの間にエンボストラックを有し、前記エンボストラックの中心と各前記セクタの記録トラックの中心とをずらすものであることがより好ましい。この場合、高線速の記録時にエンボストラックと記録トラックとの境界でアクチュエータが振られてオフトラックが生じても、安定に記録することが可能となる利点を生ずる。

【0087】

また、CAV記録方式の媒体に記録するものであっても良い。上記2つの実施形態では、低線速度 v_1 と高線速度 v_2 の2種類で記録するものとしたが、CAV記録方式では、媒体中の記録再生位置によって線速度と転送レートが連続的に変化する。このような場合には、低線速度 v_1 での記録パワーと高線速度 v_2 での記録パワーをなめらかまたは段階的につなぐことにより、中間の線速度での記録パワーを決定する方法であることが好ましい。

【0088】

さらに、上記の各実施形態では、レーザ発光波形のパワーレベルを記録パワー P_p と消去パワー P_b の2レベルで変化させるものとしたが、3レベル以上で変化させても良い。例えば、各記録パルス間のパワーレベル（ボトムレベルともいう）を P_b より高いレベルとしても良いし、 P_b よりも低くしても良い。ここで、この記録パルス間のパワーレベルは線速度の増大に応じて高くするように設定した方が、高線速度での記録時に冷却速度が過剰にならず、オーバーライト時の消し残りが少なくなる点でより好ましい。

【0089】

また、上記の各実施形態において、記録パルスまたは記録パルス列の後に冷却パルスを

付加した記録パルス列としても、上記と同様の効果が得られる。

【0090】

なお、上記の変調方式、各パルスの長さ・位置等は上述の各実施形態で示したものに限りわけではなく、記録条件や媒体に応じて適切なものを設定することが可能である。また、マーク同士の熱干渉の影響を避けるため、記録パルスのエッジ位置を補正するものであってもよい。

【0091】

また、上記の光ディスクは相変化材料、光磁気材料や色素材料等、マークとスペースで光学的特性の異なる媒体であればいずれも上記の方法を適用することができる。

【0092】

さらに、本発明の光学的情報記録方法、光学的情報記録装置および光学的情報記録媒体を用いたパーソナルコンピュータ、サーバー、レコーダーでも上述と同様の効果を得ることができる。

【実施例】

【0093】

本発明の実施の形態1について、より具体的な実施例を説明する。

【0094】

光ディスク1の基板には、直径120mm、厚さ0.6mmのポリカーボネート樹脂を用いた。この基板には、凸凹形状のビットをあらかじめコントロールトラック領域としてプリフォーマットした。

【0095】

コントロールトラック領域には、ディスクが対応している記録線速度を表す情報を識別子として記録した。本実施例では、このディスクは線速度24.6m/sから線速度65.6m/sの範囲の記録に対応するものとした。

【0096】

樹脂基板のデータ領域内には記録用ガイド溝を形成した。ガイド溝のピッチは0.6μmである。なお、データ領域内にセクタを設ける構造として、セクタとセクタの間にアドレス情報を表すビットを形成する形態としてもかまわない。

【0097】

基板上に保護膜、記録膜、保護膜、反射膜をスパッタリング法により4層成膜し、その上に保護基板を接着した。保護膜としてZnS-SiO₂、記録膜としてGeSbBiTe、反射膜としてAlを用いた。

【0098】

データ領域の半径位置は21.9mmから58.4mmの範囲とし、テスト記録領域はデータ領域の内周側と外周側の2カ所に設けた。すなわち、テスト記録領域の半径位置は21.8mmから21.9mmの範囲、および58.4mmから58.5mmの範囲とした。

【0099】

このディスクを一定回転数10727rpm（すなわち等回転速度）で回転させると、データ領域の最内周（すなわち半径21.9mm）では線速度24.6m/sで、最外周（すなわち半径58.4mm）では線速度65.6m/sで記録再生することになる。

【0100】

内周から外周にわたっての線速度の変化に対応してチャンネルクロック周期を変化させることにより、線密度を一定にして記録するのがCAV記録方式である。本実施例では情報の変調方式は(8-16)パルス幅変調とし、最短マーク長が0.40μmとなるようにチャンネルクロック周期を設定した。

【0101】

まず、ディスクを24.6m/sでの線速度で回転させ、フォーカスおよびトラッキングサーボを動作させてフォーカスエラー信号を観察したが、特に目立った変動は見られなかった。フォーカスエラー信号の最大の残差を測定し、アクチュエータの光軸方向の移動

量に換算すると、 $0.1\text{ }\mu\text{m}$ （ゼロピーク振幅）であった。

【0102】

次にこのディスクを 65.6 m/s で回転させると、局所的にフォーカスエラー信号がスパイク状に乱れる箇所が発生した。この乱れた部分の最大の残差を測定すると、 $1.2\text{ }\mu\text{m}$ であった。この局所的な乱れの長さはトラック方向1回転のうちの約10分の1の長さであり、それ以外の箇所では目立った変動は見られず、残差は最大で $0.2\text{ }\mu\text{m}$ であった。

【0103】

このディスクに対して、フォーカスエラー信号残差が乱れていない箇所を選び、最低線速度の 24.6 m/s 、最高線速度の 65.6 m/s の2点で、消去パワーを固定して記録パワーを変化させ、記録パワーとジッタとの関係を測定した。ここで、消去パワーは 24.6 m/s のとき 8 mW 、 65.6 m/s のとき 11 mW とした。

【0104】

その測定結果を図9に示す。図9（a）は線速度 24.6 m/s の測定結果、図9（b）は線速度 65.6 m/s の測定結果である。ジッタのしきい値を13%とすると、しきい値となる記録パワーは、 24.6 m/s で 14 mW 、 65.6 m/s で 21 mW であった。これらのパワーをもとに、係数C1またはC2を1.2としたときの記録パワーとジッタ、係数を1.3としたときの記録パワーとジッタを求めると、表1および表2に示すようになった。

【0105】

【表1】

線速度 24.6 m/s

	記録パワー[mW]	ジッタ[%]
C1=1.2	16.8	9.2
C1=1.3	18.2	10.5

【0106】

【表2】

線速度 65.6 m/s

	記録パワー[mW]	ジッタ[%]
C2=1.2	25.2	9.1
C2=1.3	27.3	9.4

【0107】

これらの表からわかるように、線速度 24.6 m/s ではC1=1.2の場合に対してC1=1.3では急激にジッタが悪化している。一方、線速度 65.6 m/s ではC2を1.2から1.3に高くしてもジッタの悪化は小さかった。

【0108】

次に、フォーカスエラー信号が乱れている箇所のみを選んで、C2=1.2と1.3の場合の記録パワーで記録したときのジッタを測定した。その結果を表3に示す。

【0109】

【表3】

線速度 65.6 m/s

	記録パワー[mW]	ジッタ[%]
C2=1.2	25.2	11.2
C2=1.3	27.3	9.4

【0110】

C2=1.3の場合は表2とジッタが変化していないのに対し、C2=1.2ではジッタが悪化している。このC2=1.2で記録したトラックの再生信号を観察したところ、

フォーカスエラー信号が局所的に乱れているのと同じ箇所では信号振幅が小さくなっていた。このことから、デフォーカスが局所的に発生している箇所では実効的な照射エネルギーの低下が生じたために、パワーが低下したときに余裕のない $C_2 = 1.2$ の条件でジッタが悪化したものと考えられる。

【0111】

以上のことから、このディスクでは、線速度 24.6 m/s では $C_1 = 1.2$ に、線速度 65.6 m/s では $C_2 = 1.3$ とする（すなわち、 $C_1 < C_2$ とする）ことで、最低線速でも最高線速でも安定に良好なジッタで記録できることがわかった。

【産業上の利用可能性】

【0112】

本発明の光学的情報記録方法、光学的情報記録装置および光学的情報記録媒体は、パーソナルコンピュータ、サーバー、レコーダーにも適用可能であり、上述と同様の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】 本発明の実施の形態1に係る記録再生装置の構成を示すブロック図

【図2】 本発明の実施の形態1に係る記録再生装置の動作を説明するフローチャート

【図3】 実施の形態1において、低線速記録時の記録パワーとジッタ、記録トラックの状態の関係を説明する図

【図4】 実施の形態1において、高線速記録時の記録パワーとジッタ、記録トラックの状態の関係を説明する図

【図5】 実施の形態1において、変調度からしきい値を求める方法の一例を説明する図

【図6】 本発明の実施の形態2に係る記録再生装置の構成を示すブロック図

【図7】 本発明の実施の形態2に係る記録再生装置の動作を説明するフローチャート

【図8】 本発明の実施例において、記録パワーとジッタとの関係を示す図

【図9】 前記第2の実施形態において、低線速度の記録でレーザー光を変調してマークを記録する一例を示す信号波形図および説明図

【図10】 従来例において、記録パルス信号とレーザー発光波形、記録状態の関係を説明する図

【図11】 従来例において、レーザー発光波形の別の例を示す図

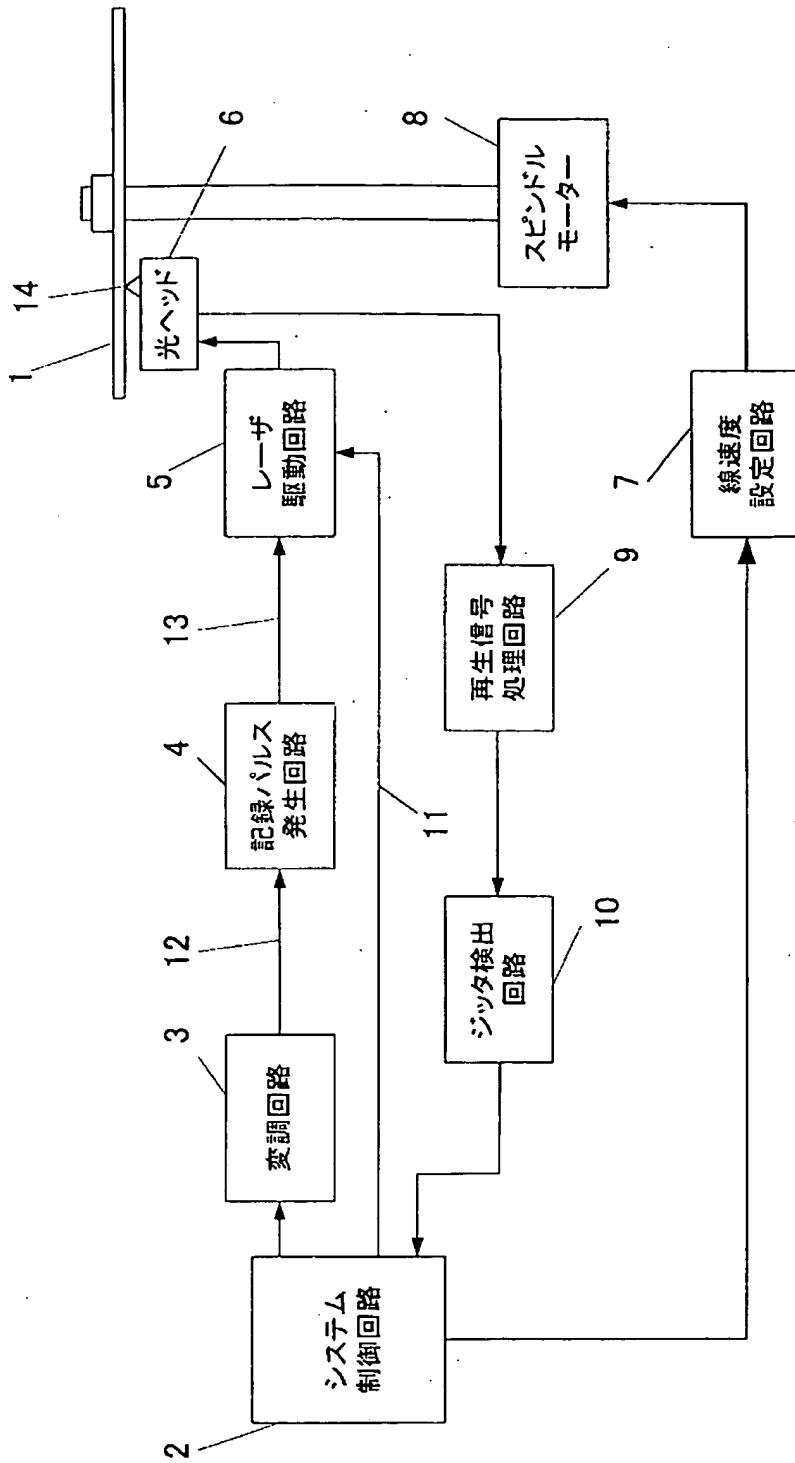
【図12】 従来例において、低線速記録時のマーク歪みの状態を示す図

【符号の説明】

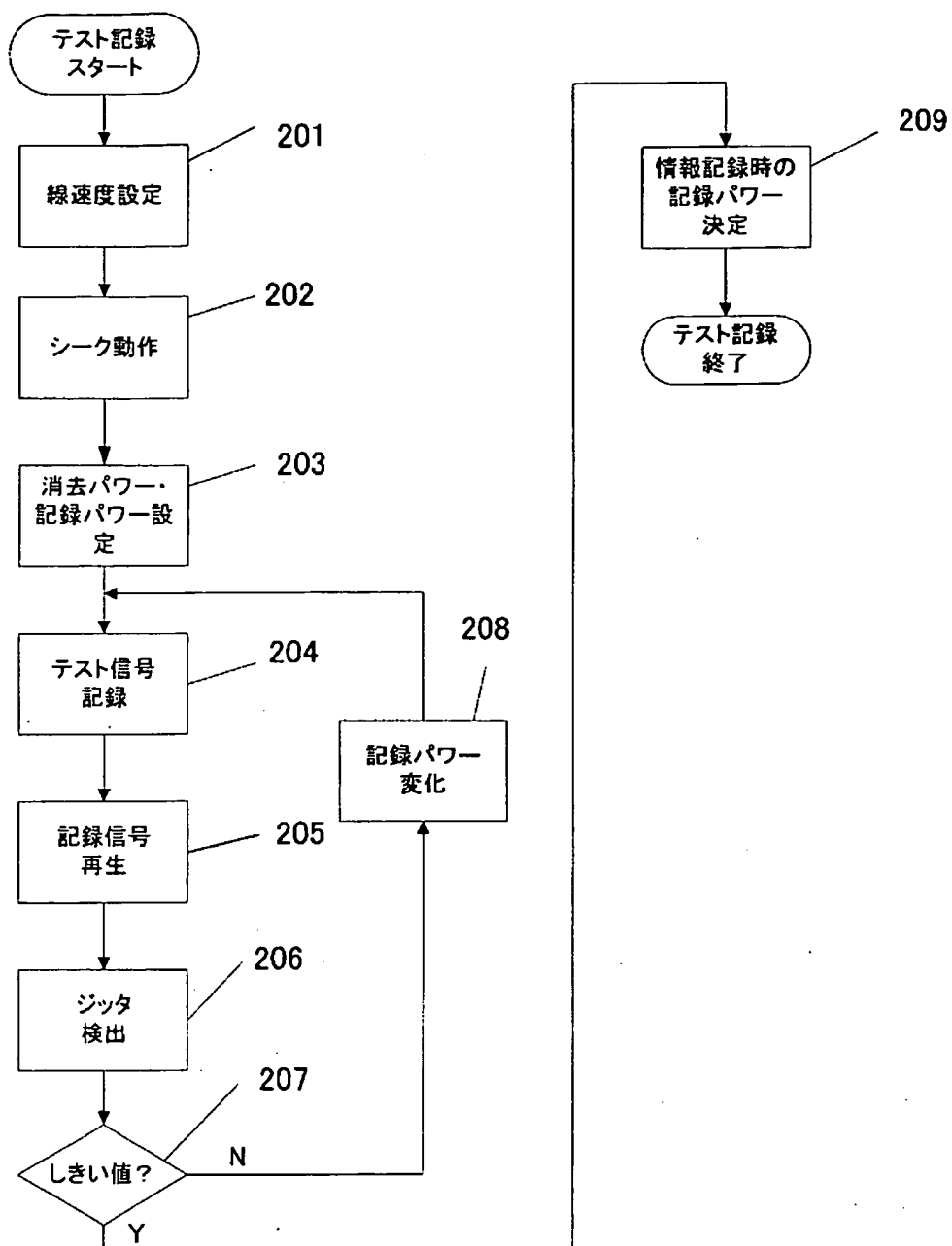
【0114】

- 1 光ディスク
- 2 システム制御回路
- 3 変調回路
- 4 記録パルス発生回路
- 5 レーザ駆動回路
- 6 光ヘッド
- 7 線速度設定回路
- 8 スピンドルモーター
- 9 再生信号処理回路
- 10 ジッタ検出回路
- 11 パワー設定信号
- 12 変調信号
- 13 記録パルス信号
- 14 レーザ光
- 301 トラック
- 302 マーク

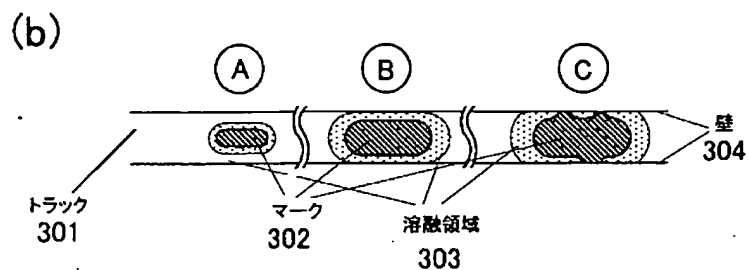
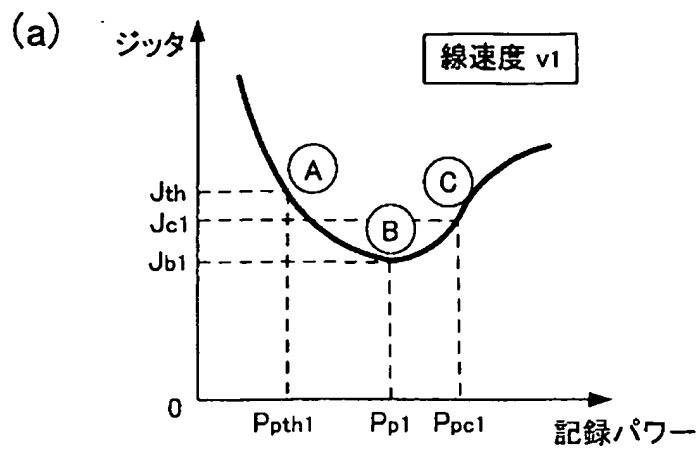
3 0 3	浴融領域
3 0 4	壁
6 0 1	アシメトリ検出回路
1 0 0 1	前端パルス
1 0 0 2	後端パルス



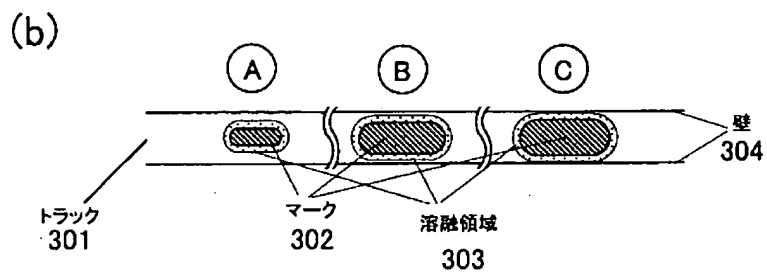
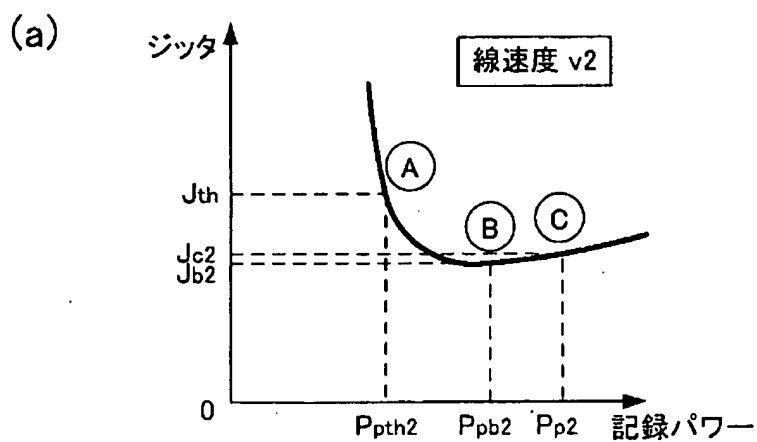
【図 2】

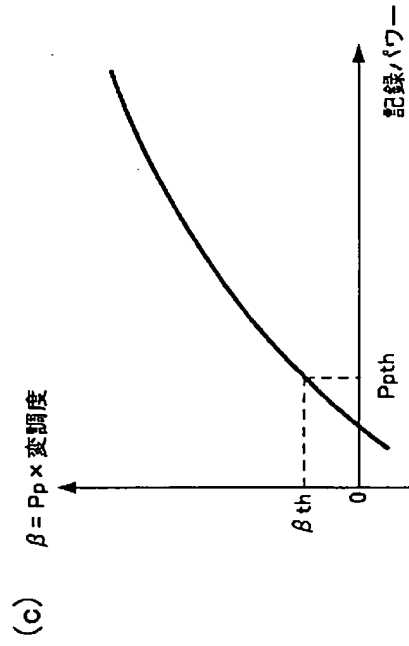
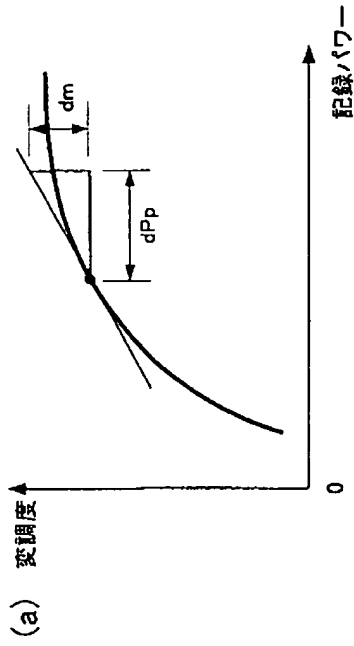
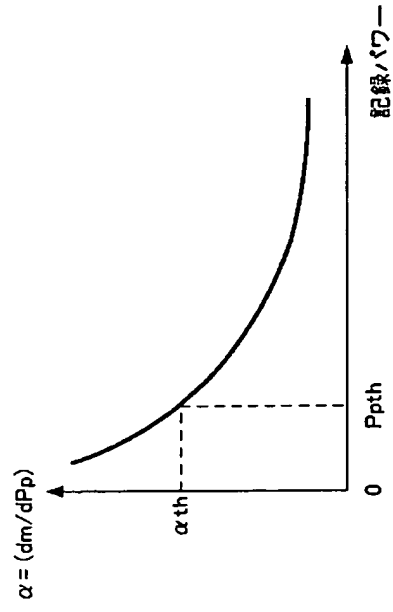


【図 3】

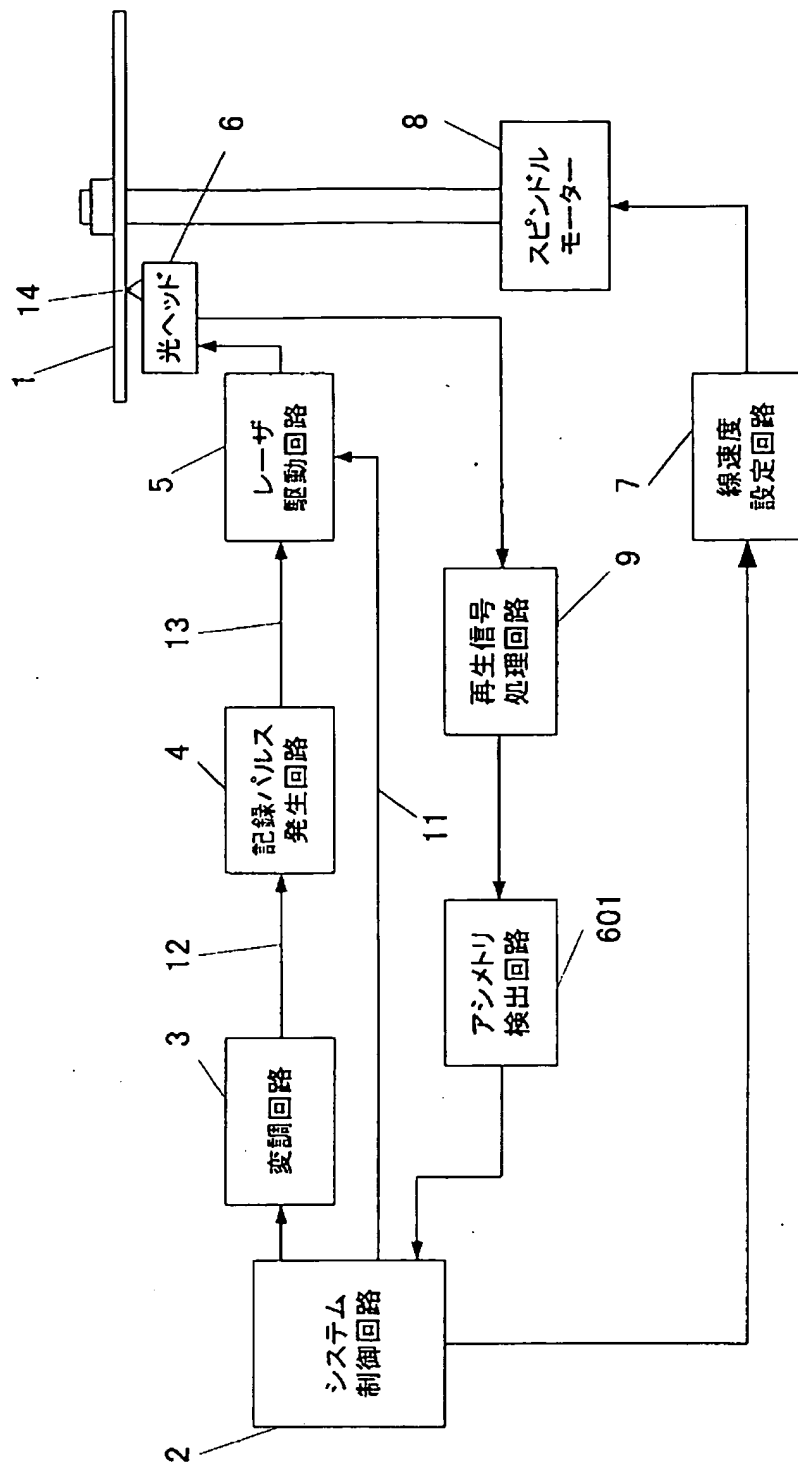


【図 4】

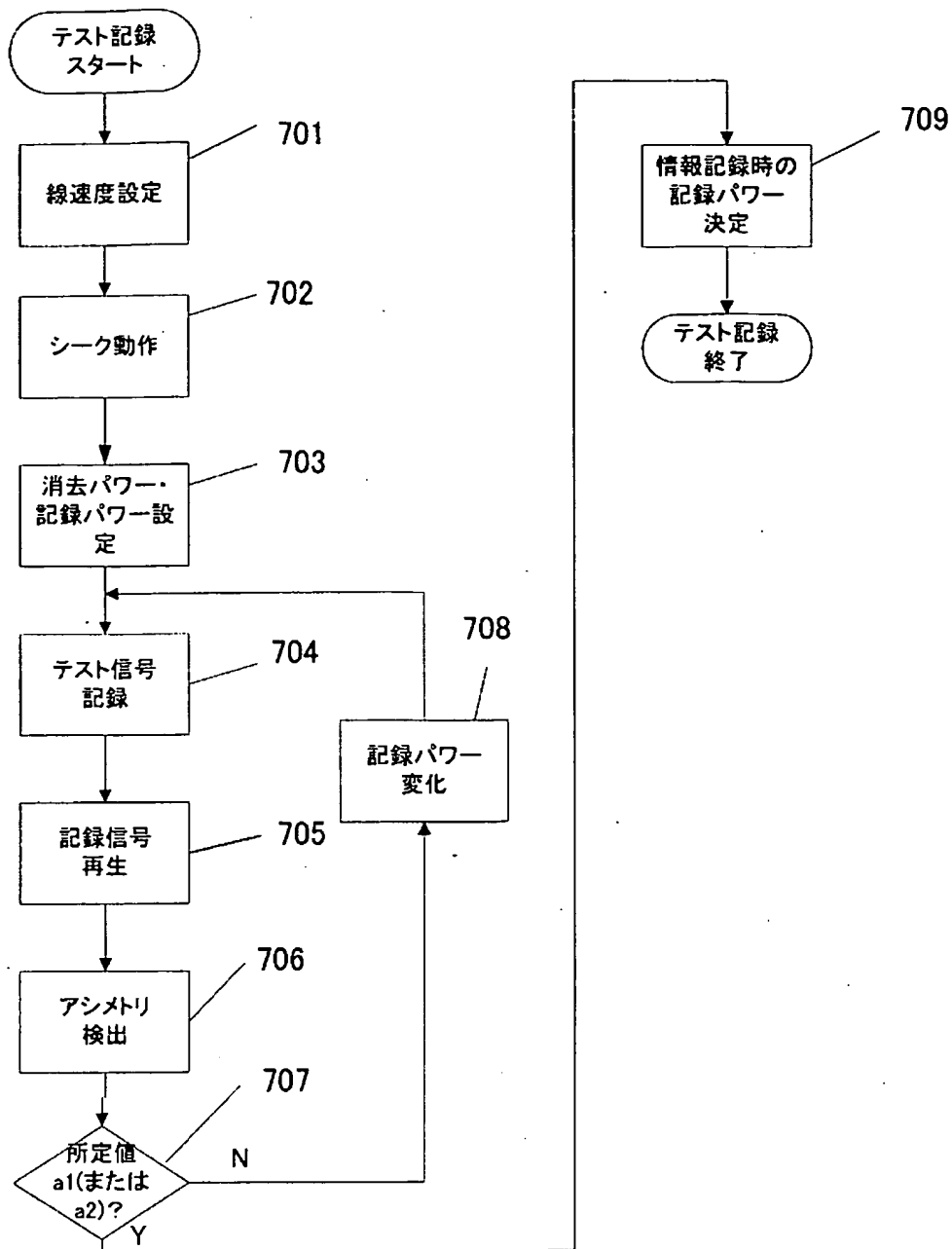




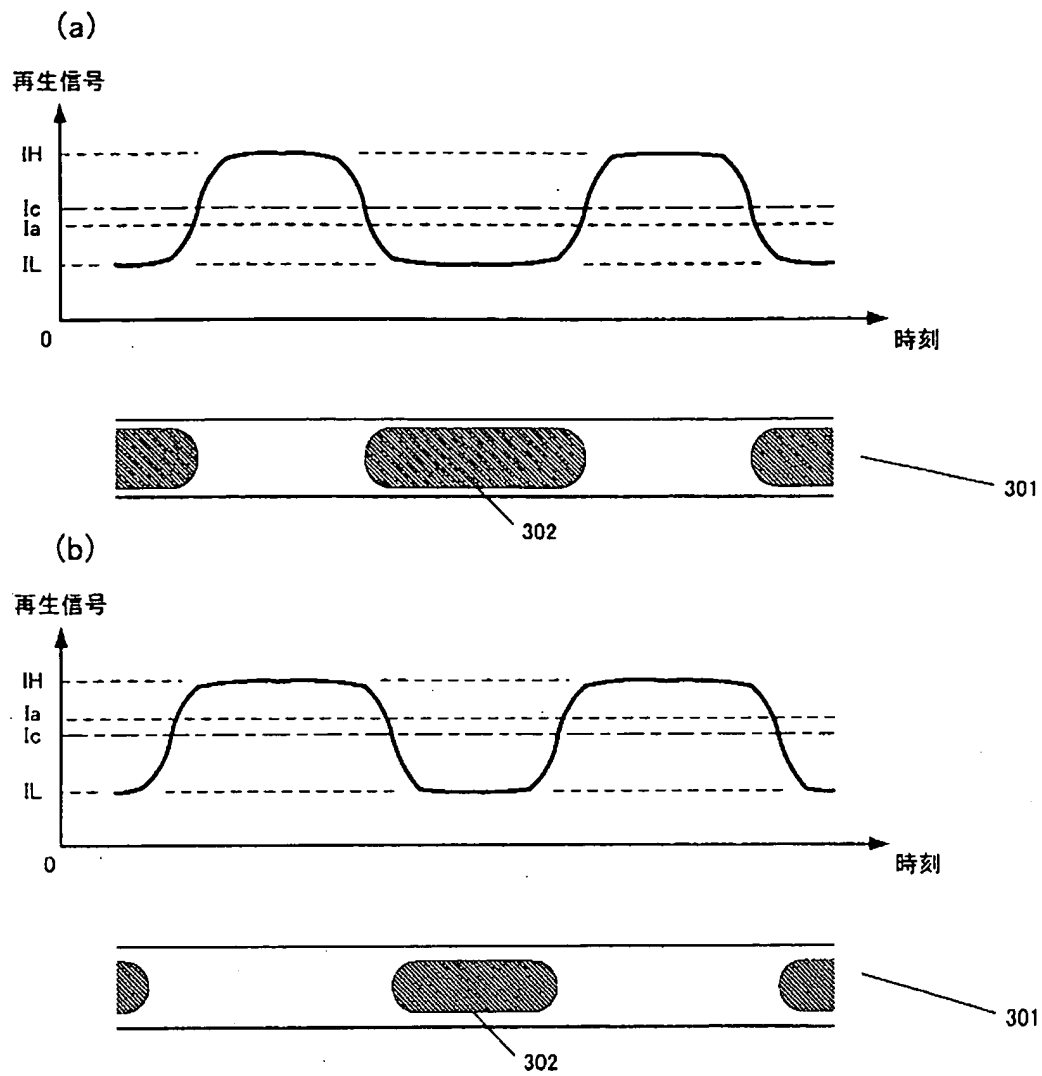
【図 6】



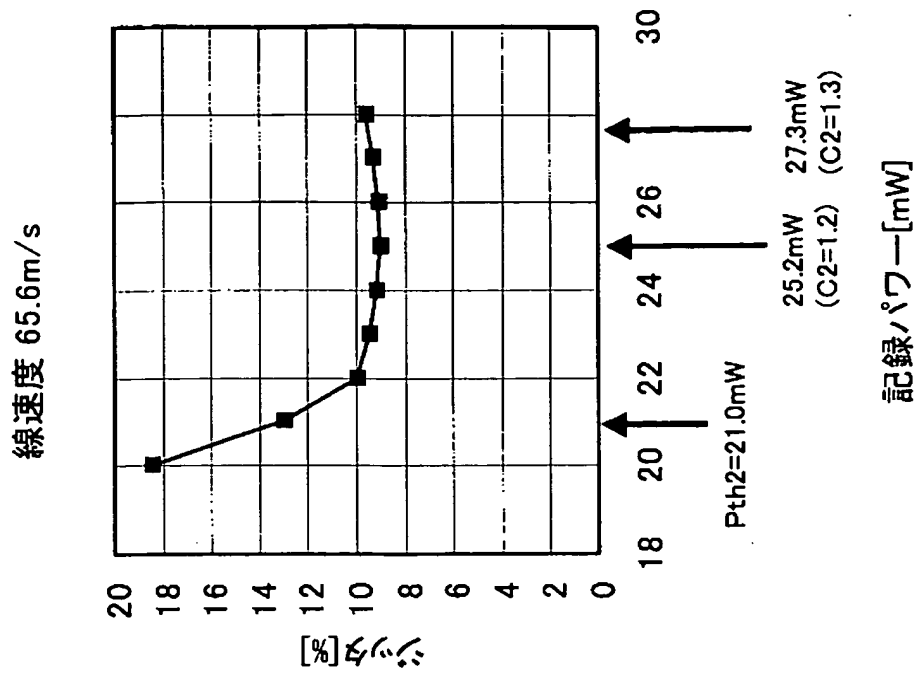
【図 7】



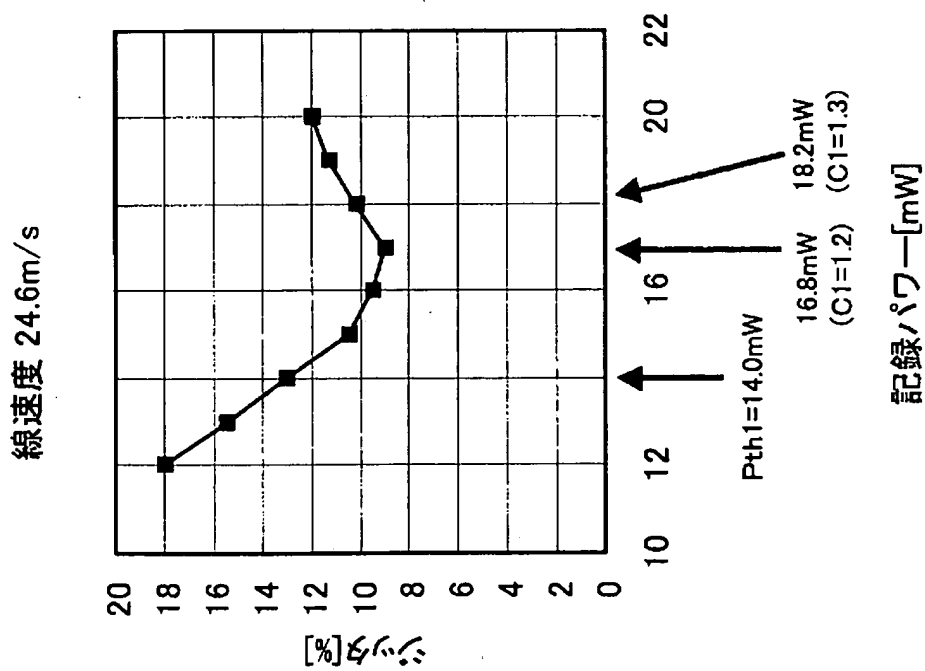
【圖 8】

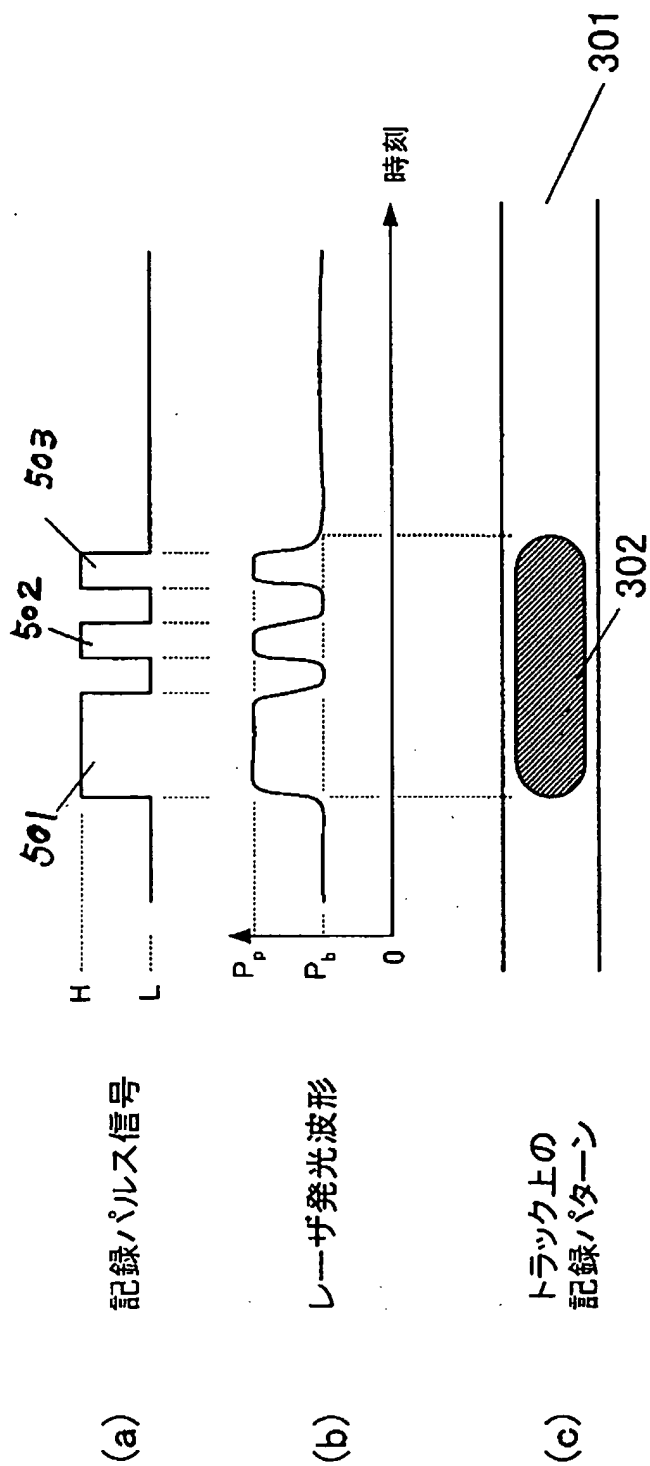


(b)

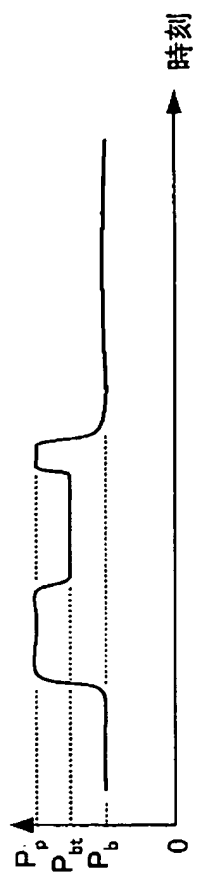


(a)



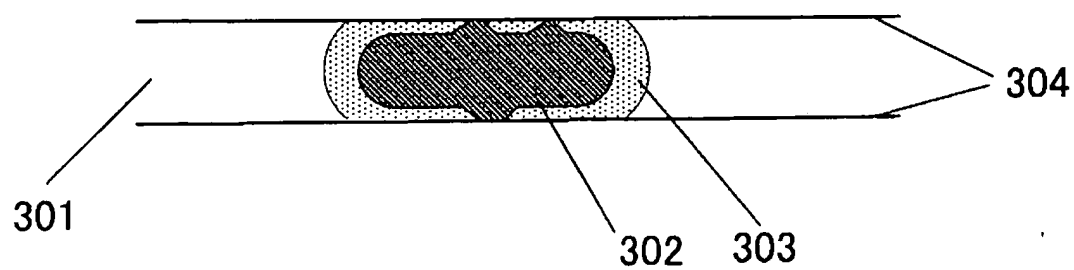


【図 1 1】



レーザー発光波形

【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光学的情報記録媒体に対して、広い線速度範囲で、データを信号品質良く記録する。

【解決手段】 光学的情報記録装置のレーザ駆動回路5において、ジッタがしきい値となるパワーに対する記録パワーの比を低線速では相対的に小さく、高線速では相対的に大きくする。これにより、高線速度でも安定に記録できるとともに、低線速度で歪みのないマークを形成することができる。

【選択図】 図1

出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0.0 6 番地

松下電器産業株式会社